

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10130600 A**

(43) Date of publication of application: **19 . 05 . 98**

(51) Int. Cl

C09J 9/02
// H05K 3/32

(21) Application number: **08291637**

(22) Date of filing: **01 . 11 . 96**

(71) Applicant: **SUMITOMO METAL MINING CO LTD**

(72) Inventor: **ISHIZAKA CHIZUKO**
MATSUMOTO HIROSHI

(54) **ELECTRICALLY CONDUCTIVE ADHESIVE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an electrically conductive adhesive having a prescribed viscosity, free from the spreading trouble and the change in shape and size even in screen printing, capable of remarkably improving the printability and useful for a printed circuit board, etc., by dispersing powdery metal in a resin.

SOLUTION: This electrically conductive adhesive is

produced by dispersing a powdery metal such as spherical copper powder having an average particle diameter of 0.5 μ m in a resin such as an epoxy resin, a phenolic resin or a polyurethane resin. The viscosity of the electrically conductive adhesive at 25°C is 25-55Pa.s at a shear rate of 20s⁻¹ and 125-275Pa.s at a shearing rate of 4s⁻¹.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-130600

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月19日

(51) Int.Cl.⁸
C 0 9 J 9/02
// H 0 5 K 3/32

識別記号

F I
C 0 9 J 9/02
H 0 5 K 3/32

B

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-291637
(22) 出願日 平成 8 年(1996) 11 月 1 日

(71) 出願人 000183303
住友金属鉱山株式会社
東京都港区新橋 5 丁目 11 番 3 号
(72) 発明者 石坂 千鶴子
東京都青梅市末広町 1 丁目 6 番 1 号 住友
金属鉱山株式会社電子事業本部内
(72) 発明者 松本 博
東京都青梅市末広町 1 丁目 6 番 1 号 住友
金属鉱山株式会社電子事業本部内

(54) 【発明の名称】 導電性接着剤

(57) 【要約】

【課題】 スクリーン印刷をしても滲み出しや形状、寸法の変化が生じない導電性接着剤を得る。

【解決手段】 金属粉末を樹脂中に分散させた導電性接着剤の粘度を、25℃の条件下において、ずり速度が 20 s^{-1} における粘度を $25\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上、 $55\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下とし、且つずり速度が 4 s^{-1} における粘度を $125\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上、 $275\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属粉末を樹脂中に分散させた導電性接着剤において、前記導電性接着剤の25℃における粘度が、ずり速度が 20 s^{-1} のときには $25\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上、 $55\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下であり、且つずり速度が 4 s^{-1} のときには $125\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上、 $275\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下であることを特徴とする導電性接着剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プリント配線基板やフレキシブルプリント基板上に電子部品を実装する際に使用する導電性接着剤に関するものであり、特にスクリーン印刷用の導電性接着剤に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に導電性接着剤は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル系樹脂、塩化ビニル系樹脂などの樹脂中に銀粉、銅粉、ニッケル粉などの導電性金属粉末を分散させ、必要に応じて溶剤、添加剤を配合したものである。

【0003】 特にエポキシ系の導電性接着剤は、室温～200℃の比較的温和な条件で硬化し、しかも硬化物は接着性と耐熱性に優れているため、ICやLSI等の半導体チップをリードフレームに接着するためのダイボンド用や電磁シールド材として広く用いられている。

【0004】 また、これとは別にLEDやチップコンデンサあるいはチップ抵抗に代表される電子部品をプリント配線基板やフレキシブルプリント基板上に接着するためには、0.数mmピッチといった微細なパターンの印刷ができるクリームハンダが専ら用いられている。

【0005】 しかしクリームハンダは、マイグレーション防止のためにフラックスの洗浄が必要であったり、材料として鉛を使用していることなど問題も多い。そこで、最近ではプリント配線基板上への電子部品の接着にも、鉛系ハンダの代替品として導電性接着剤の使用が検討されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記ダイボンド用の導電性接着剤をプリント配線基板上への電子部品の接着に使用するには、微細なパターンをスクリーン印刷によってプリント配線基板上に転写する必要があるが、ダイボンド用の導電性接着剤を用いてスクリーン印刷を行っても微細なパターンの印刷はできなかった。

【0007】 従来の導電性接着剤では、印刷時に印刷機のメタルマスクとプリント配線板の隙間から導電性接着剤が印刷方向に滲み出したり、メタルマスクが基板から離れた時に横方向へ導電性接着剤が広がってしまい、形状や寸法を保持できなかった。また、電子部品をプリント配線基板上へ接着するには、リードのばらつきを吸収するために少なくとも $100\mu\text{m}$ の膜厚の電極を形成する必要があるが、形状や寸法の安定性を保持できないた

め、印刷パターンがダレてしまい、 $60\mu\text{m}$ 以上の膜厚を確保できなかった。

【0008】 上記問題点を鑑みて、本発明はスクリーン印刷をしても滲み出しや形状、寸法の変化が生じない導電性接着剤を得ることを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、導電性接着剤による微細パターンの印刷を可能にするため、導電性接着剤の各特性と印刷性の関係について鋭意研究を重ねた結果、粘度を調整することによって印刷性を大きく改善できることを見出し本発明に至った。

【0010】 すなわち本発明の導電性接着剤は、25℃の条件下において、ずり速度が 20 s^{-1} のときの粘度を $25\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上、 $55\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下とし、且つずり速度が 4 s^{-1} のときの粘度を $125\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上、 $275\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下としたことを特徴とするものである。

【0011】 ずり速度が 20 s^{-1} における粘度が $25\text{ Pa}\cdot\text{s}$ を下回ると印刷時に導電性接着剤の滲み出しが生じ、ずり速度が 4 s^{-1} における粘度が $125\text{ Pa}\cdot\text{s}$ を下回ると印刷後に印刷パターンの形状、寸法が保持されないのである。また、それぞれのずり速度における粘度が上限を越えると、印刷時にかすれが生じ、適正な印刷ができないのである。

【0012】

【発明の実施の形態】 本発明の導電性接着剤は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル系樹脂、塩化ビニル系樹脂などの樹脂中に銀粉、銅粉、ニッケル粉などの導電性金属粉末を分散させたものであり、溶剤の種類や添加量を変えたり、増粘剤のような添加剤を配合することで粘度の調整ができる。

【0013】 本発明で使用する樹脂の種類や分子量は特に限定しないが、エポキシ樹脂が接着強度の点から好ましい。

【0014】 また、導電性金属粉末の組成や形状は特に限定はしないが、球状粉とフレーク粉を組み合わせる方が望ましい。電気抵抗の観点からはフレーク粉が優れ、印刷性の観点からは異方性が小さい球状粉が優れており、両者を混ぜることによって電気抵抗と印刷性の2つの特性が好適な状態で両立できるからである。

【0015】

【実施例】 本発明を以下の実施例でさらに詳しく説明する。

【0016】 (1) 導電性接着剤の製造

【実施例1】 平均粒径が約 $0.5\mu\text{m}$ の球状銀粉末8g及び平均粒径が約 $10\mu\text{m}$ のフレーク状銀粉末8gからなる計16gの銀粉末と、硬化剤としてのジシアンジアミドを含むフェノールノボラック型エポキシ樹脂2.6gと、溶剤としてグリシジルフェニルエーテル1.4gを時計皿上で予備混練した後、3本ロールミルに7回通して実施例1の導電性接着剤を得た。

【0017】得られた導電性接着剤の粘度をHBT型粘度計（ブルックフィールド社製）を用いて、25℃の条件下で測定したところ、ずり速度が 20 s^{-1} における粘度（以下、粘度1と記す）は $39\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、ずり速度が 4 s^{-1} における粘度（以下、粘度2と記す）は $166\text{ Pa}\cdot\text{s}$ であった。

【0018】〔実施例2および実施例3〕溶剤としてグリシジルフェニルエーテルをそれぞれ1.31g、1.23g加えた以外は実施例1と同様にして実施例2および実施例3の導電性接着剤を得た。

【0019】実施例2の導電性接着剤は、粘度1が $45\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、粘度2が $190\text{ Pa}\cdot\text{s}$ であり、実施例3は粘度1が $52\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、粘度2が $226\text{ Pa}\cdot\text{s}$ であった。

【0020】〔実施例4および比較例1〕溶剤としてグリシジルフェニルエーテルに代わり、2-エチルヘキシルグリシジルエーテルをそれぞれ0.5g、1.4g加えた以外は実施例1と同様にして実施例4および比較例1の導電性接着剤を得た。

【0021】実施例4の導電性接着剤は、粘度1が $45\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、粘度2が $176\text{ Pa}\cdot\text{s}$ であり、比較例1は粘度1が $26\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、粘度2が $94\text{ Pa}\cdot\text{s}$ であった。

【0022】〔比較例2〕溶剤としてグリシジルフェニルエーテルに代わり、ブチルフェニルグリシジルエーテルを2.8g加えた以外は実施例1と同様にして比較例2の導電性接着剤を得た。粘度は、粘度1が $29\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、粘度2が $105\text{ Pa}\cdot\text{s}$ であった。

【0023】〔実施例5および比較例3〕溶剤としてグリシジルフェニルエーテルを2.26g、添加剤としてシリカ微粉末よりなる増粘剤を0.3g加えた以外は実施例1と同様にして実施例5の導電性接着剤を、溶剤としてグリシジルフェニルエーテルを2.29g、添加剤としてシリカ微粉末よりなる増粘剤を0.6g加えた以外は実施例1と同様にして比較例3の導電性接着剤を得た。

【0024】実施例5の導電性接着剤は、粘度1が $28\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、粘度2が $135\text{ Pa}\cdot\text{s}$ であり、比較例3は粘度1が $57\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、粘度2が $289\text{ Pa}\cdot\text{s}$ であった。

【0025】〔比較例4〕球状銀粉末に平均粒径 $5\mu\text{m}$ の球状銀粉末を8g用いた以外は、実施例1と同様にして比較例4の導電性接着剤を得た。粘度は、粘度1が $22\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 、粘度2が $70\text{ Pa}\cdot\text{s}$ であった。

【0026】（2）印刷性の評価

印刷には厚さ $150\mu\text{m}$ のメタルマスクとメタルスキージを使用し、印刷基板にはガラスエポキシ樹脂からな*

*るプリント配線基板を使用した。図1に本実施例で使用したメタルマスクの外観図を示す。メタルマスク1には幅 $260\mu\text{m}$ 、長さ $1270\mu\text{m}$ の長方形の開口2が設けられており、この開口2が 0.5mm ピッチでL字型に並んでいる。なお、印刷機にはCWPric社製のModel-810印刷機を用いた。

【0027】印刷性は、印刷サイズ率、転写率、異方率、連続印刷性の4種類の特性により評価した。印刷された導電性接着剤は、印刷の異方性により、印刷方向（メタルスキージの移動方向）に対して平行な方向と垂直な方向とでは印刷パターンの大きさが異なってしまう。そこで、印刷方向に沿ってパターンが並んでいる横パターン3と印刷方向に垂直な方向にパターンが並んでいる縦パターン4の2種類のパターンに対して、印刷パターンの寸法を測定し、評価した。なお、特に断らない限り、以下に示す印刷パターンの評価には2種類のパターンの平均値を用いた。

【0028】印刷サイズ率は、メタルマスク1の開口2の幅（ $260\mu\text{m}$ ）に対する印刷パターンの幅の比率とした。印刷サイズ率が100に近いものほどメタルマスクの開口形状が正確に印刷パターンに反映されたといえる。

【0029】また転写率は、メタルマスクの開口部の体積（ $150\mu\text{m}\times 260\mu\text{m}\times 1270\mu\text{m}=4.953\times 10^{-11}\text{m}^3$ ）に対する印刷された導電性接着剤の転写量の比率とした。なお転写量は、印刷パターンの幅の最大値と長さの最大値および高さの平均値の積を転写量とした。印刷サイズ率が良好であっても、転写率が低い場合は所望の膜厚の印刷パターンが得られないことになる。

【0030】また異方率は、縦パターンの幅 w_1 と横パターンの幅 w_2 の和に対する縦パターンと横パターン幅の差の比率を異方率とし、以下の式で定義した。

$$\text{【0031】異方率 (\%)} = \{ |w_1 - w_2| / (w_1 + w_2) \} \times 100$$

異方率が大きいとメタルマスク面内で印刷パターンの大きさに不揃いが生じることになる。

【0032】連続印刷性は、隣接する印刷パターンが滲み出しやダレ等の形状変形により接触したり、導電性接着剤が転写されず、印刷パターンが形成されなかった場合を不可とし、3回以上連続して印刷が可能であった場合を良、5回以上を優良とした。

【0033】実施例1～5および比較例1～4の導電性接着剤に対し、上記4種類の特性評価を行った結果を表1に示す。

【0034】

【表1】

	印刷サイズ率(%)	転写率(%)	異方率(%)	連続印刷性
実施例1	100	90	5	優良
実施例2	106	85	3	優良
実施例3	109	82	1	優良
実施例4	108	80	2	良
実施例5	105	70	5	良
比較例1	120	75	10	不可
比較例2	183	76	1	不可
比較例3	70	50	20	不可
比較例4	130	70	10	不可

【0035】表1から判るように、本発明の粘度範囲にある実施例1～5の導電性接着剤は何れの特性においても良好な結果を示したが、比較例1～4は全ての特性を満足することができていない。

【0036】

【発明の効果】以上のように、本発明の導電性接着剤を使用することによって、0.5mmピッチの印刷パターンであっても良好なスクリーン印刷が可能となった。 *

* 【図面の簡単な説明】

【図1】図1はメタルマスクの外観図である。

【符号の説明】

- 1 メタルマスク
- 2 開口
- 3 横パターン
- 4 縦パターン

【図1】

